



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

**02020475.6**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

26/09/02





**Eur päisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Blatt 2 der Bescheinigung  
Sheet 2 of the certificate  
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 02020475.6  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 12/09/02  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
**BrainLAB AG**  
**85551 Kirchheim/Heimstetten**  
**GERMANY**

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
**Verteilungsbestimmung zur Infusionsplanung**

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:



BrainLAB AG

53963 XV

### Verteilungsbestimmung zur Infusionsplanung

Die Erfindung betrifft das Gebiet der Infusionsplanung. Es werden ein Verfahren zur Identifizierung von vorteilhaften bzw. nicht vorteilhaften Infusionsbereichen sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Planungsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids offenbart.

Verschiedene medizinische Verfahren erfordern es, therapeutische Mittel direkt in das Gewebe zu infundieren, mit dem Ziel, eine breite und bestmögliche Homogenität der Verteilung des Infusionsfluids im Gewebe zu erreichen. Es wird sich bei dem verabreichten Mittel meist um Fluide handeln, jedoch soll in dieser Offenbarung der Begriff "Infusion" jede Verabreichung einer z.B. flüssigen oder gasförmigen oder festen Substanz bzw. eines Infusionsmittels, wie z.B. Medikamente, Zellen, Gene, Enzyme, Proteine, Antikörper, Hormone, Viren oder Ähnliches umfassen. Diese Substanzen werden meist direkt in einen Körper bzw. in Körpergewebe eingebracht, beispielsweise in das Gehirn eines Patienten. Das Zuführen der Substanz kann innerhalb relativ kurzer Zeit z.B. durch eine Injektion oder über einen längeren Zeitraum, beispielsweise bei kontinuierlicher oder gegebenenfalls variabler Zufuhr rate der Substanz erfolgen.

Aus der US 6,061,587 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gezielten Medikamentabgabe unter Verwendung von Magnetresonanz-Bilderfassung bekannt. Die US 5,583,902 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vorhersage einer organspezifischen Kontrastverstärkung in einem Patienten vor einer Injektion. Die US 5,720,720 offenbart ein Verfahren zur Mikroinfusion mit hohen Strömungsraten, welches eine konvektionsverstärkte Abgabe von Mitteln in das Gehirn und andere feste Gewebestrukturen ermöglicht. Die US 5,205,289 beschreibt ein optimiertes Dosis-Verabreichungssystem unter Verwendung graphischer Simulationstechniken und com-

puterunterstützter, numerischer Optimierung. Die US 3,690,318 offenbart eine Fluid-Infusionsvorrichtung mit variierbaren Strömungsregelungseinrichtungen. Aus der US 5,195,524 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kernspin-Strömungsbilderfassung bekannt. Die US 5,840,026 beschreibt ein Kontrastmedium-Zuführungssystem, das die Einstellung der Kontrastmedium-Konzentration und der Injektionsparameter vor oder während einer Injektion startet.

Die Homogenität der Verteilung einer Infusion bzw. eines Infusionsfluids kann verschlechtert werden, wenn das Infusionsmittel in einen Bereich eingebracht wird, in welchem das Mittel durch gerichtete Kanäle transportiert wird, die selbst und deren Endpunkte nicht das eigentliche Infusionsziel sind. Anstatt in die eigentlichen Zielgebiete hinein zu diffundieren läuft das Infusionsmittel über solche "tracks" ab, ohne die gewünschte Wirkung zu erzielen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine erhöhte Kontrolle über die Infusionsmittelverteilung zu erzielen. Insbesondere soll verhindert werden, dass der Infusions-Einbringungsort zu nahe an Richtungskanäle gerät, in denen das Infusionsmittel schnell weitertransportiert wird und somit wirkungslos abläuft.

Diese Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung gelöst durch ein Verfahren zur Identifizierung von vorteilhaften bzw. nicht vorteilhaften Infusionsbereichen im Gewebe, bei dem funktionelle und/oder strukturelle Anatomiedaten erfasst werden, und bei dem computergestützt eine Auswertung der Anatomiedaten im Hinblick auf die darin enthaltenen Verteilungsinformationen, insbesondere Richtungs- und/oder Geschwindigkeitsinformationen durchgeführt wird. Es können dadurch beispielsweise vor der Einbringung der Infusion die Richtungskanäle identifiziert, an denen bei einer Einbringung von Infusionsfluid mit einem schnellen Weitertransport zu rechnen ist. Grundlage hierfür bilden Anatomiedaten, wie sie beispielsweise durch ein bildgebendes System, wie einen Kernspintomographen, einen Computertumorgrafen oder ähnliche bekannte bildgebende, Systeme ermittelt werden können. Dabei ist es möglich, sowohl strukturelle Anatomiedaten, also lediglich Daten über den Gewebe-

aufbau zu erfassen, als auch funktionelle Informationen zu erhalten, beispielsweise Daten über gewisse Bereiche mit einer speziellen Funktion (Hör-Kortex, Seh-Kortex usw.) im Gehirn. Mit diesen Informationen lässt sich nun computergestützt ermitteln, welche Bereiche des Gewebes Transportwege beinhalten. Insbesondere lässt sich dabei auch herausfinden, ob bei der Einbringung an einer bestimmten Stelle ein wirkungsloser Ablauf des Infusionsmittels über sogenannte "tracks" erfolgen wird, oder ob eine homogene Diffusion in das umgebende Gewebe stattfindet. Vorteilhafterweise lassen sich damit also schon vor der Durchführung einer Infusion Zielgebiete mit vorteilhaften Verteilungseigenschaften von solchen mit weniger oder nicht vorteilhaften Verteilungseigenschaften unterscheiden.

Während der Infusion können sich die strukturellen und/oder anatomischen Eigenschaften des Gewebes verändern. Diese Veränderung kann sich beispielsweise durch die physikalischen und/oder biochemischen Gegebenheiten der Infusion selbst, aber auch durch eine Reaktion des infundierten Materials mit dem Gewebe ergeben. Um diese Veränderungen in ihrem zeitlichen Verlauf zu berücksichtigen, können entsprechende Anpassungen der Verteilungsinformationen vorgenommen und dem Benutzer zu Verfügung gestellt werden.

Das Verfahren zur Identifikation von Transportwegen basiert auf Diffusionsmessungen. Solche Messungen werden in einem mathematischen Algorithmus durch Mittelwertbildung von Störsignalen bereinigt und zu richtungsungebundenen (gemittelten) oder auch zu richtungsgebundenen Geschwindigkeitsinformationen pro Volumenelement umgewandelt. Darstellungen der Isotropie bzw. Anisotropie können ebenfalls auf Diffusionsmessungen basieren und beinhalten Informationen über die Richtungsgebundenheit der Flüssigkeits-Durchlässigkeit (Permeabilität) eines Volumenelementes. Die Geschwindigkeits- und Isotropieinformationen können alleinstehend oder miteinander kombiniert weiterverwendet werden. Weiterhin können die Geschwindigkeits- und/oder Isotropieinformationen mit weiteren Anatomie-Daten kombiniert werden, um ihre Aussagekraft zu erhöhen oder zu spezifizieren.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wird im Rahmen der Auswertung der Verteilungsinformationen die Geschwindigkeit der Diffusion eines Volumenelementes im Gewebe ermittelt, insbesondere werden Bereiche mit schneller Diffusion identifiziert.

Die Verteilungsinformationen, insbesondere Diffusionsgeschwindigkeit und Isotropie, können zweidimensional ermittelt werden, also auf der Basis zweidimensionaler Bildinformationen. Wenn mehrere solche zweidimensionale Bildinformations-Datensätze über die anatomische Struktur vorliegen, die in ihren Ebenen Informationen über die Infusionsfluidverteilung zugänglich machen, können diese zweidimensionalen Datensätze kombiniert werden, um dreidimensionale Verteilungsinformationen zu erhalten. Andererseits besteht natürlich die Möglichkeit, sogleich dreidimensionale Bilddatensätze zu ermitteln und hinsichtlich ihrer Verteilungsinformationen auszuwerten.

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Planungsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids, insbesondere in Gehirnbereichen, wobei vorteilhafte Infusionsbereiche durch ein Verfahren identifiziert werden, wie es oben beschrieben wurde. Ferner wird dabei noch die Einbringung der Infusion an einer ausgewählten Stelle geplant und/oder mittels einer medizinischen, vorzugsweise stereotaktischen Navigation ausgeführt. Demjenigen, der dann die Infusion setzt, kann mit Hilfe der Navigation aufgezeigt werden, wo das Ziel der Infusionsvorrichtung sein soll, und während des Setzens der Infusionsvorrichtung kann er angeleitet werden, die selbige soweit zu verschieben, bis das optimale Einbringungsziel erreicht ist. Dabei werden die Infusionsinstrumente durch ein Kamerasystem oder magnetisch durch bekannte Tracking-Verfahren verfolgt und ihre räumliche Lage wird in Beziehung zu der Patientenanatomie auf einer Bildausgabe dargestellt.

Es ist im Rahmen des vorgenannten Verfahrens möglich, anatomische, funktionelle und/oder strukturelle Gewebedaten mit Informationen über die zu erwartende Verteilung des Infusionsfluids zu kombinieren. Mit anderen Worten können die zur Verteilungssimulation ermittelten anatomischen Patientendaten natürlich auch bei der Naviga-



tion Verwendung finden, in dem sie im Navigationssystem referenziert bzw. registriert werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Planungsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids, insbesondere in Gehirnbereiche, mit einem bildgebenden Gerät, insbesondere einem Kernspintomographen zur Erfassung funktioneller und/oder struktureller Anatomiedaten, mit einem Computer, der eine Auswertung der Verteilungsinformationen eines Infusionsfluids bei Einbringung an bestimmten Stellen auf der Basis der erfassten Anatomiedaten erstellt, und mit einem computergestützten, medizinischen Planungs- und Navigationssystem zur Unterstützung der Positionierung einer Infusionsvorrichtung. Die Auswertung der Verteilungsinformationen und die Navigation können durch ein einziges Computersystem oder durch separate Computersysteme unterstützt werden. Eine solche Vorrichtung ermöglicht die Durchführung und Umsetzung der vorliegenden Erfindung mit den vorgenannten Vorteilen bezüglich der Infusionsmittelverteilung.

Das bildgebende Gerät, der bzw. die Computer und das Navigationssystem können über Datenverbindungen zum ständigen oder abrufbaren Datenaustausch miteinander verbunden sein. Es ist möglich, einzelne oder alle dieser Geräte in dieser Weise miteinander zu verbinden.

Ferner betrifft die Erfindung noch ein Programm, das, wenn es auf einem Computer läuft oder in einem Computer geladen ist, den Computer veranlasst, ein oben beschriebenes Verfahren durchzuführen, sowie ein Computerprogramm-Speichermedium, das ein solches Programm aufweist.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figur noch näher erläutert, welche schematisch eine Vorrichtung zur Realisierung der vorliegenden Erfindung darstellt. In der Zeichnung ist mit dem Bezugszeichen 1 ein bildgebendes Gerät dargestellt, hier ein Kernspintomograph mit einer nicht bezeichneten Patientenliege. Ein Patient wird beispielsweise mit dem Kopf in diesen Kernspintomograph eingebracht und es werden

strukturelle und/oder funktionelle Anatomiedaten erfasst, durch die der Aufbau des Kopfes, insbesondere des Gehirns ermittelt wird. Nach der Verarbeitung der aufgenommenen Bilder, die schon in einem Prozessor im Kernspintomographen erfolgen kann, stehen nunmehr Informationen über den Aufbau des Gehirns des Patienten zur Verfügung. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform werden diese Daten so aufgenommen, dass die Gehirnstruktur in einem medizinischen Navigationssystem registriert bzw. referenziert werden kann, wie es mit dem Bezugszeichen 3 angedeutet ist. Das heißt, es werden vor der Kernspinaufnahme am Kopf des Patienten Markierungen angebracht, die sowohl in den Kernspinbildern, als auch bei einer Verfolgung durch das Navigationssystem identifiziert werden können, so dass das Positionsverhältnis zwischen den Markierungen und den erfassten Gehirnstrukturbereichen festgestellt wird und auch später im Laufe des navigierten Setzens der Infusion verwendet werden kann.

Zum Austausch der Daten zwischen dem Kernspintomographen 1 und dem Navigationssystem 3 steht eine Datenverbindung 13 zur Verfügung, die jegliche Form haben kann, also beispielsweise eine Datenleitung, eine Funk-Datenübertragung oder eine Datenübertragung durch Übergabe von Speichermedien. Die Verbindung kann also eine on-line-(andauernde) Verbindung sein, sie kann aber auch eine auf Abruf verfügbare Verbindung sein (off-line).

Mit dem Bezugszeichen 2 ist schematisch ein Computersystem dargestellt, welches über die on-line- oder off-line-Verbindung 12 mit den Kernspintomographen 1 Daten austauschen kann. Die wie vorher beschriebenen ermittelten funktionellen und/strukturellen Anatomiedaten aus dem Kernspintomographen 1 werden über die Leitung 12 dem Computer 2 mitgeteilt und in diesem Computer läuft nun ein Programm ab, welches auf der Basis dieser Anatomiedaten die Verteilungsinformationen auswertet und/oder anzeigt und/oder die Verteilung eines Infusionsfluids an bestimmten Stellen simuliert. Es wird sich dabei herausstellen, dass an einigen Stellen, an denen gerichtete und/oder schnelle Kanäle ("tracks") vorhanden sind, dann, wenn sie als Infusionspunkt ausgewählt werden, eine unvorteilhafte Verteilung erfolgen kann, nämlich ein schneller Ablauf in ungewünschte Gebiete. Andererseits werden Zielpunkte für die

Infusion identifiziert, bei denen eine homogene Verteilung des Infusionsfluids zu erwarten ist. Der Computer 2 kann diese Stellen von den unvorteilhaften unterscheiden, also beispielsweise in erstellte Bilddatensätze entsprechende Kennzeichnungen einfügen.

Mit diesen Informationen über vorteilhafte und nicht vorteilhafte Infusionsbereiche im Gehirngewebe können nunmehr eine oder mehrere Positionen für die Infusionsvorrichtung vom Bediener so geplant werden, dass eine möglichst homogene Infusionsfluidverteilung zu erwarten ist. Hierzu gibt der Bediener des Computers 2 die gewünschten Positionen für die Infusionsvorrichtung mit Hilfe einer Benutzerschnittstelle unter Beachtung der ihm am Computer 2 präsentierten Informationen ein. Mit Hilfe der im Computer enthaltenen Verteilungsinformationen können durch den Computer auch vorteilhafte Zielpunkte für die Positionen der Infusionsvorrichtungen vorgeschlagen werden. Nach Abschluss dieses Ablaufes übergibt der Computer 2 die Positionen für die Infusionsvorrichtung und/oder weitere Informationen über die Schnittstelle 23 an das Navigationssystem 3. Dieses Navigationssystem kann ein bekanntes optisches Navigationssystem sein, wie es beispielsweise in der DE 196 396 152 beschrieben wird, deren Offenbarung hier insgesamt durch Bezugnahme eingefügt wird. Ein solches Navigationssystem 3, das den Patienten und medizinische Instrumente, beispielsweise die Infusionsrichtung, positionell verfolgt, registriert und in Referenz zu ermittelten Bilddaten auf einer Bildausgabe darstellt, ist als optisches, kameragestütztes System in der Zeichnung gezeigt. Es lassen sich aber auch andere Navigationssysteme einsetzen, beispielsweise magnetische oder induktive Navigationssysteme, die auf der Verfolgung von magnetischen bzw. induktiven Signalgebern im magnetischen bzw. elektrischen Feldern basieren.

Das Navigationssystem 3 wird beim Setzen der Infusion in der Nähe des Patienten aufgestellt bzw. der Patient wird dorthin gebracht. Das Navigationssystem 3 kennt die Anatomiedaten des Patienten, die über die Leitung 12 und/oder 23 mitgeteilt wurden, und es kann diese Anatomie räumlich zuordnen, da der Patient entsprechende Markierungen und/oder natürliche Landmarken trägt, die sowohl vom Kernspintomographen 1

lagemäßig aufgezeichnet wurden als auch durch das Navigationssystem über dessen Kamerasystem positionell erfasst werden können. Ferner kann das Navigationssystem eine mit entsprechenden Markierungen versehene Infusionsvorrichtung positionell verfolgen und so einbinden, dass für den Behandelnden ersichtlich wird, wo sich die Spitze der Infusionsvorrichtung gegenüber der Patientenanatomie aktuell befindet. Die dritte notwendige Information, nämlich die Daten über vorteilhafte bzw. nicht vorteilhafte Infusionsbereiche im Gewebe erhält das Navigationssystem über die Datenleitung 23 vom Computer 2 und mit Hilfe dieser Daten können im Gehirn spezielle Bereiche unterscheidungsfähig gemacht werden, die für den Infusions-Einbringungsort vorteilhaft sind oder nicht. Beim Setzen der Infusion kann nun auf der Bildausgabe des Navigationssystems 3 in zwei- oder dreidimensionaler Ansicht dargestellt werden, wo sich gerade die Spitze der Infusionsvorrichtung befindet und ob dieser Ort eine homogene Verteilung des Infusionsfluids verspricht oder nicht. Wenn der Arzt auf der Bildschirmausgabe erkennt, dass er mit der Spitze seines Instruments gerade einen vorteilhaften Infusionsbereich erreicht hat, kann das Instrument dort platziert werden.

Die Erfindung stellt deshalb ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung, welche es verhindern, dass Infusionsöffnungen von Infusionsvorrichtungen an ungeeigneten Stellen im Gewebe zur Abgabe des Infusionsfluids platziert werden. Es steht eine erhöhte Kontrolle über die Wirksamkeit der Infusionsmittel-Verabreichung zur Verfügung; es kann also beispielsweise direkt und mit hoher Wirkung in bestimmte Tumore eingespritzt werden. Weil verhindert wird, dass das Infusionsmittel ohne Wirkung abläuft, ist es möglich, geringere Mengen des Infusionsmittels zu verwenden und wegen der ermöglichten homogenen Verteilung eine optimale Wirkung zu erzeugen. Ferner kann verhindert werden, dass andere Gehirnbereiche und/oder der Körper insgesamt durch unkontrolliert ablaufendes Infusionsfluid geschädigt werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifizierung von vorteilhaften bzw. nicht vorteilhaften Infusionsbereichen im Gewebe, bei dem funktionelle und/oder strukturelle Anatomiedaten erfasst werden, und bei dem computergestützt eine Auswertung der Anatomiedaten im Hinblick auf die darin enthaltenen Verteilungsinformationen, insbesondere Richtungs- und/oder Geschwindigkeitsinformationen durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Auswertung der Anatomiedaten im Hinblick auf die darin enthaltenen Verteilungsinformationen zweidimensional erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Auswertung der Anatomiedaten im Hinblick auf die darin enthaltenen Verteilungsinformationen dreidimensional erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Auswertung der Anatomiedaten im Hinblick auf die darin enthaltenen Verteilungsinformationen über einen Zeitraum hinweg erfolgt und eventuelle Anpassungen der Verteilungsinformationen an über die Zeit veränderte anatomische und/oder strukturelle Gegebenheiten vorgenommen werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Geschwindigkeit der Diffusion des Infusionsfluids ermittelt wird, insbesondere Bereiche schneller Diffusion identifiziert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Isotropie und Anisotropie der Flussrichtungen im Gewebe ermittelt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem aus den funktionellen und/oder strukturellen Anatomiedaten das Verteilungsvolumen für ein Infusionsfluid berechnet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die funktionellen und/oder strukturellen Anatomiedaten zweidimensional ermittelt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem mehrere zweidimensionale Datensätze über die funktionellen und/oder strukturellen Anatomiedaten kombiniert werden, um dreidimensionale Informationen zu erhalten.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die funktionellen und/oder strukturellen Anatomiedaten dreidimensional ermittelt werden.
11. Verfahren zur Planungsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids, insbesondere in Gehirnbereiche, bei dem die Infusionsbereiche durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 identifiziert werden, und bei dem mittels einer medizinischen, vorzugsweise stereotaktischen Planung die Einbringung der Infusion an einer ausgewählten Stelle geplant wird.
12. Verfahren zur Navigationsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids, insbesondere in Gehirnbereiche, bei dem die Infusionsbereiche und/oder Positionen für die Infusionsvorrichtung durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 identifiziert werden, und bei dem mittels einer medizinischen, vorzugsweise stereotaktischen Navigation die Infusion und/oder die Infusionsvorrichtung an einer ausgewählten Stelle geplant wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem zur Planung und/oder Navigation anatomische, funktionelle und/oder strukturelle Gewebedaten mit den Informationen über die zu erwartende Verteilung des Infusionsfluids kombiniert werden.

14. Vorrichtung zur Planungsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids, insbesondere in Gehirnbereiche, mit einem bildgebenden Gerät, insbesondere einem Kernspintomographen (1) zur Erfassung funktioneller und/oder struktureller Anatomiedaten, mit einem Computer (2), der eine Auswertung der funktionellen und/oder strukturellen Anatomiedaten zur Identifikation von vorteilhaften bzw. nicht vorteilhaften Infusionsbereichen vornimmt und/oder unterstützt, und/oder der die Simulation einer Verteilung eines Infusionsfluids bei Einbringung an bestimmten Stellen auf der Basis der erfassten Anatomiedaten erstellt und auswertet, und mit einem computergestützten, medizinischen Planungs- und Navigationssystem (3) zur Unterstützung der Positionierung einer Infusionsvorrichtung.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, bei der das bildgebende Gerät, der Computer (2) und das Navigationssystem über Datenverbindungen zum ständigen oder abrufbaren Datenaustausch miteinander verbunden sind.

16. Programm, das, wenn es auf einem Computer läuft oder in einem Computer geladen ist, den Computer veranlasst, ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 durchzuführen.

17. Computerprogramm-Speichermedium, das ein Programm nach Anspruch 16 aufweist.





### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Identifizierung von vorteilhaften bzw. nicht vorteilhaften Infusionsbereichen im Gewebe, bei dem funktionelle und/oder strukturelle Anatomiedaten erfasst werden, und bei dem computergestützt eine Auswertung der Anatomiedaten im Hinblick auf die darin enthaltenen Verteilungsinformationen, insbesondere Richtungs- und/oder Geschwindigkeitsinformationen durchgeführt wird sowie ein Verfahren zur Planungsunterstützung bzw. zur Navigationsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids. Sie betrifft ferner eine Vorrichtung zur Planungsunterstützung für die Einbringung eines Infusionsfluids, insbesondere in Gehirnbereiche.



13



